

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-036145

(43)Date of publication of application : 06.02.1996

(51)Int.Cl. G02B 27/22

(21)Application number : 06-285731

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.11.1994

(72)Inventor : MASUTANI TAKESHI
HAMAGISHI GORO

(30)Priority

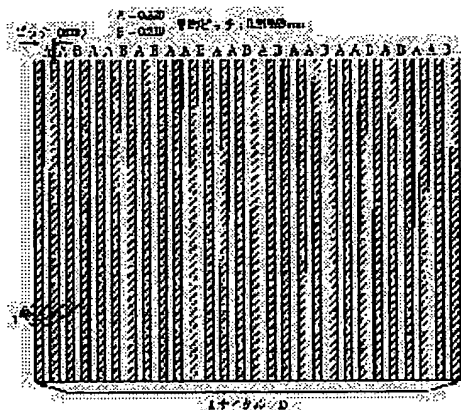
Priority number : 06104162 Priority date : 18.05.1994 Priority country : JP

(54) OPTICAL FILTER AND STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable stereoscopic viewing of small pixel pitches as well by forming barriers in such a manner that barrier pitches are irregular and that the average barrier pitch attains the ideal barrier pitch calculated from an inter-eye distance and pixel pitches.

CONSTITUTION: The parallax barrier is formed by dividing the entire part into vertical stripe-like plural cycles D. The barriers (painted out parts) 1 where two kinds of the barrier pitches A, B are made to randomly coexist are formed in the respective cycles D. The barriers 1 are so formed that the average barrier pitches of the respective cycles D attain the ideal barrier pitch B calculated from the inter-eye distance E and the pixel pitches. Such barriers 1 are formed by procedures of applying a high-resolution photosensitive emulsion on a glass substrate, irradiating the barrier forming parts with a laser beam by using the conventional laser device and blackening the parts and removing the high-resolution photosensitive emulsion of the parts which are not blackened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.07.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2919759

[Date of registration] 23.04.1999

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-36145

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 27/22

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-285731

(22) 出願日 平成6年(1994)11月18日

(31) 優先権主張番号 特願平6-104162

(32) 優先日 平6(1994)5月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 増谷 健

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 濱岸 五郎

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

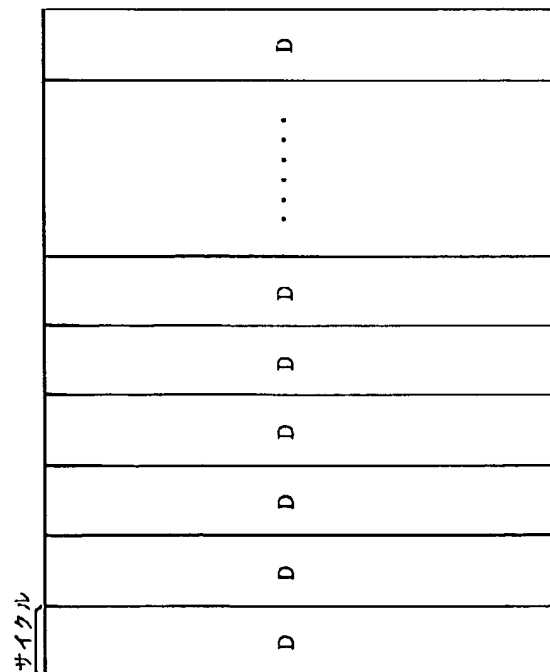
(74) 代理人 弁理士 鳥居 洋

(54) 【発明の名称】 光学フィルタ及びこれを用いる立体表示装置

(57) 【要約】

【目的】 従来の製造装置を用いて製造されるにもかかわらず、小さい画素ピッチでも立体視が可能になるようにした光学フィルタ及びこれを用いた直視型眼鏡無し立体表示装置を提供することを目的とする。

【構成】 全体を縦縞状の複数のサイクルDに分割し、各サイクルDの平均バリアピッチA・Bが不均一で、かつ、各サイクルDの平均バリアピッチが眼間距離及び画素ピッチから演算された理想バリアピッチとなるようにバリア1を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 微小な幅の複数の開口部が格子状に並んで設けられた光学フィルタであって、開口部のピッチが不均一で、且つ、当該開口部のピッチの平均が観察者の眼間距離及び映像表示画面の画素ピッチから演算された理想値となるように開口部が形成されることを特徴とする光学フィルタ。

【請求項 2】 前記開口部のピッチを前記映像表示画面の画素からの光を観察者の瞳の中に集まるように設定したことを特徴とする光学フィルタ。

【請求項 3】 全体を縦縞状の複数のサイクルに分割し、各サイクルにおける開口部のピッチを不均一としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学フィルタ。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の光学フィルタをパララックスバリアとして用い、発光型又は透過型の画像形成装置の観察者側に配置したことを特徴とする立体表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の光学フィルタを透過型の画像形成装置の光源側に配置し、上記光学フィルタの開口部より光源からの光を透過し、画像形成装置の左眼用の画素を透過した光と右眼用の画素を透過した光とが分離された状態で観察者側に出光される立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、パララックスバリアのような光学フィルタ及びこれを用いる直視型眼鏡無し立体表示装置に関し、従来の製造装置を用いて製造されるにもかかわらず、小さい画素ピッチでも立体視が可能になるようにした光学フィルタ及びこれを用いる立体表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 1 の説明図に示すように、眼鏡無し立体表示装置に用いられるパララックスバリアのバリアピッチ B は眼間距離 E 及び画像の画素ピッチ P とによって、次の数式 1 に従って求めることができる。

【0003】

【数 1】 $B = 2PE / (P + E)$

【0004】また、逆に、バリアピッチ B と画素ピッチ P とから次の数式 2 に従って眼間距離を求めることができる。

【0005】

【数 2】 $E = BP / (2P - B)$

【0006】眼間距離 E は一般に 65 mm が理想とされ、直視型眼鏡無し立体表示装置の画素ピッチ P を 0.11 mm とすると、理想バリアピッチ B は数式 1 によって 0.219628... mm となり、図 2 に示すように、画素ピッチを 0.110 mm、画面-バリア間距離（空気置換距離）を 0.85 mm、バリアピッチ 0.219

628... mm として、左右それぞれ 1000 画素に付いて左右の収束点近傍の破線で囲んだ部分における光線を 1/14 に間引きしてその分布をシミュレーションによって求めたところ、図 3 に示すように、理想眼間距離に等しい 65 mm を置いた 2 つの収束点 a・b が現れる。

【0007】ところで、パララックスバリアの製造方法としては、レーザを利用する方法と印刷技術を利用する方法とがあり、レーザを利用する方法は、ガラス基板上に高解像感光乳剤を膜厚 2~3 μm にわたって塗布し、バリア形成部分にレーザビームを照射して黒化させ、黒化していない部分の高解像感光乳剤を除去するという手順が採られる。上記レーザビームのスポット径は 0.002 mm 程度であり、その照射位置は 0.001 mm (1 μm)、あるいは 0.0001 mm (0.1 μm) 単位で制御できるようにしてある。又、印刷技術を利用する方法では、プリント配線板における導体の印刷と同様の手法が用いられ、0.01 mm (10 μm) 程度の精度でバリアを形成できる。

【0008】投射型眼鏡無し立体表示装置の場合には投射距離を変化させることにより画素ピッチをバリアピッチに適合する大きさに調整することによって立体視が可能になり、印刷を用いる方法で安価に製造されたパララックスバリアを用いることができる。これに対して、直視型眼鏡無し立体表示装置の場合には画素ピッチが固定されているので、その画素ピッチに適合するバリアピッチを有するパララックスバリアが必要になる。

【0009】しかし、画面が小さい直視型眼鏡無し立体表示装置の場合には、画素ピッチが小さく、理想バリアピッチを有するパララックスバリアを形成することが困難である。

【0010】例えば、レーザを用いる方法では、照射位置の制御が 1 μm 単位である場合、画素ピッチ 0.11 mm の画面に適合する 0.21963 mm の等バリアピッチのパララックスバリアを形成しようとしても、バリアピッチが理想値よりも大きい 0.220 mm のパララックスバリアか、バリアピッチが理想値よりも小さい 0.219 mm のパララックスバリアしか作れず、数式 2 によって眼間距離 E を演算すれば、無限大か、24.9 mm となり、立体視ができない。

【0011】レーザの照射位置を 0.1 μm 単位で制御してパララックスバリアを製造する場合には、図 4 に示す 0.2196 mm の等バリアピッチを有するパララックスバリアを形成することができるが、この場合、パララックスバリアの製造コストが著しく高い上、数式 2 によって演算した眼間距離 E が約 60 mm となる。又、画素ピッチを 0.110 mm、画面-バリア間距離を 0.85 mm、バリアピッチ 0.2196 mm として、左右それぞれ 1000 画素に付いて左右の収束点近傍の図 2 の破線で囲んだ部分における光線を 1/14 に間引きしてその分布をシミュレーションによって求めたところ

3

ろ、図5に示すように、理想的な収束点 $a \cdot b$ から収束点 $a' \cdot b'$ がかなりずれることが分かる。

【0012】更に理想値に近い0.21963mmのバリアピッチを有するパララックスバリアを作ることができれば、数式2によって逆算した眼間距離 E は $65 \cdot 3$ mmとなり、図6に示すように収束点 $a' \cdot b'$ は理想的な収束点 $a \cdot b$ にずっと近くなり、視覚上は理想バリアピッチを有するパララックスバリアと同等の立体視が可能になる。しかしながら、このように高精細なパララックスバリアを作る技術はいままでのところないのである。

【0013】また、上記パララックスバリア方式と同様の作用で視差を生じさせて立体画像を得る方式として、光源をスリット光源化させる方式が知られている。即ち、ストライプ状の光源を形成させることによって左眼と右眼に入射する光を分離する方法である。この方法を用いた立体表示装置は、例えば図7に示すように、映像表示画面となる液晶表示装置10と、平面光源11と、ストライプ状光源を得るための光学フィルタ12とにより構成される。上記液晶表示装置10は、2眼式の場合、水平方向の画素を一つおきに左眼画像と右眼画像とに割り当てて、左眼用画像信号及び右眼用画像信号で各々駆動される。また、光学フィルタ12は、液晶表示装置の縦画素列に平行で微小幅の複数個の開口部（スリット）12aを有しており、平面光源11の光照射側、即ち、平面光源11と液晶表示装置10との間に配置される。この光学フィルタ12は、平面光源11の光をストライプ状にささげっており、液晶表示装置10の左眼用画素（L）を通過する光は左眼のみに達し、右眼用画素（R）を通過する光は右眼のみに達することにより、立体視が行える。

【0014】上記の光源と液晶表示装置との間に上記光学フィルタを配置して立体映像を得る眼鏡無し立体表示装置においては、図7に示すように、光学フィルタ12のスリット12a間のピッチ S は眼間距離 E 及び画像の画素ピッチ P とによって、次の数式3に従って求めることができる。

【0015】

【数3】 $S = 2PE / (E - P)$

【0016】また、逆に、スリット12a間のピッチ S と画素ピッチ P とから次の数式4に従って眼間距離を求めることができる。

【0017】

【数4】 $E = SP / (S - 2P)$

【0018】前述したように、眼間距離は一般に65mmが理想とされ、上記の液晶表示装置10の画素ピッチ P を0.11mmとすると、理想の光学フィルタ12のスリット間ピッチ S は数式3によって、0.220372…mmとなる。

【0019】この光学フィルタにおいても、前述したパ

4

ララックスバリアと同様に、その作成に関して同様の問題が発生する。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、これまでのところ、理想条件を満たすパララックスバリア方式の直視型眼鏡無し立体表示装置は理論的には可能であっても、製造技術や価格的な問題で実用性がないと考えられているのである。

【0021】同様に、理想条件を満たすスリット光源化方式の直視型眼鏡無し立体表示装置においても理論的には可能であっても、製造技術や価格的な問題で実用性がないと考えられている。

【0022】この発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、従来の製造装置を用いて製造されるにもかかわらず、小さい画素ピッチでも立体視が可能になるようにした光学フィルタ及びこれを用いる直視型眼鏡無し立体表示装置を提供することを目的とするものである。

【0023】

【課題を解決するための手段】この発明に係る光学フィルタは、上記目的を達成するため、開口部のピッチが不均一で、且つ、当該開口部のピッチの平均が観察者の眼間距離及び映像表示画面の画素ピッチから演算された理想値となるように開口部を形成したことを特徴とする。

【0024】更に、この発明の光学フィルタは、全体を縦縞状の複数のサイクルに分割し、各サイクルにおける開口部のピッチを不均一にするように形成したことを特徴とする。

【0025】又、この発明の立体表示装置は、上記この発明に係る光学フィルタを画像形成装置の前面又は画像形成装置と光源との間に配置したことを特徴とする。

【0026】

【作用】この発明の光学フィルタをパララックスバリア方式のバリアに用いれば、画面の画素から各開口部を透過した光は、理想バリアピッチの場合と同様に理想眼間距離とほぼ同じ間隔の2つの収束点にほとんど収束し、観察者の瞳の中に集めることができる。そして、肉眼視においてはバリアピッチのばらつきは無視され、理想バリアピッチのパララックスバリアを用いる場合と同様の立体感が視覚される。

【0027】この発明の光学フィルタにおいて、開口部の間隔、即ち、バリアピッチは不均一であればよいので、従来の製造装置で形成できるバリアピッチを混在させることができる。

【0028】また、全体を縦縞状の複数のサイクルに分割し、各サイクルにおける開口部のピッチを不均一にしたこの発明の光学フィルタをパララックスバリア方式のバリアに用いても、前述と同様に、画面の画素から各開口部を透過した光は、理想バリアピッチの場合と同様に理想眼間距離とほぼ同じ間隔の2つの収束点にほとんど収束し、肉眼視においては各サイクル内でのバリアピッチ

のぼらつきは無視され、理想バリアピッチのパララックスバリアを用いる場合と同様の立体感が視覚される。

【0029】そして、上記の光学フィルタにおいて、各サイクル内の開口部の間隔、即ち、バリアピッチは不均一であればよいので、前述と同様に従来の製造装置で形成できるバリアピッチを混在させることができる。

【0030】又、各サイクル内のバリアピッチは不均一であればよいので、バリアピッチの種類は複数種類であればよく、3種類以上のバリアピッチを各サイクル内に混在させてもよい。しかし、製造装置の制御を簡単にするために2種類、例えば理想値よりも大きく、最も理想値に近い製造可能なバリアピッチと、理想値よりも小さく最も理想値に近い製造可能なピッチとの2種類のピッチを組み合わせることが好ましい。

【0031】このように2種類のバリアピッチを各サイクルに混在させる場合には、いわゆる鶴亀算によって簡単にその混合割合を演算することができ、例えば、0.1 μ m単位で照射位置を制御するレーザを利用する製造方法では、理想値0.219628mmよりも大きい0.2197mmと理想値よりも小さい0.2196mmとのバリアピッチを7:18の割合でランダムに混ぜて配置すれば平均バリアピッチ0.219628mmのパララックスバリアとして用いる光学フィルタを製造することができる。

【0032】又、1 μ m単位で照射位置を制御するレーザを使用する製造方法によって、0.220mmと0.219mmのバリアピッチを適当な割合（例えば17:10 \approx 63:37）でランダムに混ぜて配列すれば平均バリアピッチ0.21963mmのパララックスバリアを製造することができる。印刷を利用する製造方法においては0.22mmと0.21mmのバリアピッチを26:1（ \approx 963:37）で混ぜれば平均バリアピッチが0.21963mmとなる。

【0033】つまり、現在使用されている製造装置をそのまま利用して、平均バリアピッチが理想値と同じパララックスバリアとして用いることができる光学フィルタを作ることができるので、コストアップを伴わずにパララックスバリアを用いる直視型立体表示装置を得ることができるのである。

【0034】なお、光源と液晶表示画面との間に配置し、光源をスリット光源化する光学フィルタに関しても同様に理想的な平均バリアピッチが得られ、スリット光源化方式を用いた直視型立体表示装置を得ることができる。

【0035】

【実施例】この発明の光学フィルタをパララックスバリアとして用いた一実施例を図面に基づいて具体的に説明すれば以下の通りである。

【0036】図8に示すように、この発明の第1の実施例に係るパララックスバリアは、全体を縦縞状の複数の

サイクルDに分割し、図9に示すように、各サイクルDでは2種類のバリアピッチA・Bをランダムに混在させたバリア（塗潰部分）1が形成されている。又、各サイクルDの平均バリアピッチは眼間距離E（65mm）及び画素ピッチP（ここでは、0.11mm）から演算された理想バリアピッチB（0.21963mm）となるようにバリア1が形成されている。

【0037】このバリア1は、ガラス基板上に高解像感光乳剤を膜厚2~3 μ mにわたって塗布し、バリア形成部分に従来のレーザ装置を用いてレーザビームを照射して黒化させ、黒化していない部分の高解像感光乳剤を除去するという手順で形成される。この製法において、レーザビームの照射位置を0.1 μ m単位で制御すればより高精細にバリア1を形成することができるが、この実施例では、特に安価にパララックスバリアを形成するため、照射位置を1 μ m単位で制御している。

【0038】各サイクルD内のバリアピッチは複数種類であればよく、3種類以上のバリアピッチを各サイクル内に混在させてもよい。しかし、この実施例ではレーザ装置の制御を簡単にするために2種類、例えば理想値よりも大きく、かつ、最も理想値に近い製造可能なバリアピッチA（ここでは、0.220mm）と、理想値よりも小さく、かつ、最も理想値に近い製造可能なバリアピッチB（ここでは、0.219）との2種類のピッチを組み合わせている。

【0039】このように2種類のバリアピッチA・Bを各サイクルに混在させる場合には、いわゆる鶴亀算によって簡単にその混合割合を演算することができ、例えば0.220mmと0.219mmのバリアピッチA・Bをその演算結果（63:37）あるいはそれに近似する割合（例えば17:10）でランダムに混ぜて配列すれば平均バリアピッチ0.21963mmのパララックスバリアを製造することができる。

【0040】ここで、バリアピッチA・Bの混合割合を鶴亀算の演算結果（63:37）にすることも可能であるが、この実施例では、平均バリアピッチの理想バリアピッチからの偏差を実質的に無視できる範囲内で、各サイクルDの水平幅を小さくすることによりサイクル数を多くして高画質の立体視を得るために、0.220mmと0.219mmとの2種類のバリアピッチA・BをA:B=17:10で混在させて、平均バリアピッチ0.21963mm、1サイクルの水平長さ5.93mmのパララックスバリアを得ているのである。

【0041】今、図9に示すように0.220mmと0.219mmの2種類のバリアピッチA・Bを17:10の割合でランダムに混在させたパララックスバリアについて、画素ピッチを0.110mm、画面ーバリア間距離（空気置換距離）を0.85mmとして、左右それぞれ1000画素に付いて左右の収束点近傍の光線の分布を1/14に間引きしてシミュレーションによって

7

求めたところ、図10に示すように収束点a・b間距離がほぼ65mmとなり、理想値の等バリアピッチを有するパララックスバリアと同様の機能を有することが確認できた。

【0042】このパララックスバリアを画素ピッチ0.11mmの液晶パネルからなる画面の前面に画面から0.85mm隔てた位置に配置し、画面に1画素交替に左右視点の異なる画像を形成してパララックスバリアの前方約502mmから直視観察したところ立体感のある高画質の画像を観察することができた。

【0043】又、上記の実施例においては、照射位置を1μm単位で制御できるレーザ装置を用いる方法でパララックスバリアが形成されているが、照射位置が0.1μm単位で制御できる装置を用いれば、理想値0.219628mmよりも大きい0.2197mmと理想値よりも小さい0.2196mmとの2種類のバリアピッチを7:18の割合でランダムに混ぜて配置することにより、平均バリアピッチ0.219628mmのパララックスバリアを製造することも可能である。この場合には、1サイクルの水平長さは5.49mmとなる。印刷技術を用いる場合も同じ様に、0.22mmと0.21mmのバリアピッチを26:1で混ぜれば平均バリアピッチ0.21963mm、1サイクルの水平長さ5.93mmのパララックスバリアとなる。

【0044】図10に示すこの発明の第2の実施例に係るパララックスバリアは、全体を縦縞状の複数のサイクルDに分割し、各サイクルDでは3種類のバリアピッチA・B・Cをランダムに混在させたバリア（塗潰部分）1が形成されている。又、各サイクルDの平均バリアピッチは眼間距離E（65mm）及び画素ピッチP（ここでは、0.11mm）から演算された理想バリアピッチB（0.21963mm）となるようにバリア1が形成されている。

【0045】上記の実施例においては、照射位置が0.1μm単位で制御できる装置を用いて、図11に示すように、1サイクルDあたり理想値0.21963mmよりも小さい0.2195mm（バリアピッチA）、0.2196mm（バリアピッチB）と理想値より大きい0.2197mm（バリアピッチC）との3種類のバリアピッチをランダムに混ぜて、各バリアの本数配置することにより、平均バリアピッチ0.21963mmのパララックスバリアを製造することができる。図11に示す実施例においては、3サイクルに対してバリアピッチAの部分が9カ所、バリアピッチBの部分が3カ所、バリアピッチCの部分が18カ所になるようにバリアピッチをランダムに混在させてバリアを30本配置している。

【0046】上記した各実施例は、全体を縦縞状の複数のサイクルDに分割し、各サイクルDでは複数種類のバリアピッチをランダムに混在させたバリアを形成し、各

8

サイクルDの平均バリアピッチを眼間距離E及び画素ピッチPから演算された理想バリアピッチBとなるように形成している。図12及び図13に示す実施例は、全体を縦縞状の複数のサイクルに分割せずに、複数種類のバリアピッチで全体にランダムに混在させたものである。

【0047】図12に示すこの発明の第3の実施例のものは、理想値0.21963mmよりも小さい、0.2196mm（バリアピッチB）と理想値より大きい0.2197mm（バリアピッチC）との2種類のバリアピッチをランダムに混在させて、各バリアの本数を配置することにより、平均バリアピッチ0.21963mmのパララックスバリアを形成している。

【0048】図13に示すこの発明の第4のものは、理想値0.21963mmよりも小さい0.2195mm（バリアピッチA）、0.2196mm（バリアピッチB）と理想値より大きい0.2197mm（バリアピッチC）との3種類のバリアピッチを同じくランダムに混在させて、各バリアの本数配置することにより、平均バリアピッチ0.21963mmのパララックスバリアを形成している。

【0049】ところで、図14（a）に示すように、映像表示画面となる液晶表示装置10と、平面光源11と、液晶表示装置10の左眼用画像と右眼用画像を分離するための光学フィルタ（パララックスバリア）12とで構成される立体表示装置において、光学フィルタ（パララックスバリア）12のバリアピッチを理想バリアピッチにすることにより、液晶表示装置10からの光線は理想眼間距離に等しい65mmを置いた2つの点に収束する。しかし、立体視を可能にするためには、完全に2つの点に収束しなくても、図14（b）に示すように、瞳の直径の中、例えば、直径5mm以内に液晶表示装置10からの光線がはいるように、光学フィルタ12のバリアピッチを設計すれば、立体視を得ることができる。従って、下記数式5を満足するように、バリアピッチを設計することにより、立体視が行える光学フィルタ12が得られる。

【0050】

$$\text{【数5】 } X = (A \times m_1 + B \times m_2 + C \times m_3 + \dots N \times m_n) / (m_1 + m_2 + m_3 + \dots m_n)$$

ここで、A、B、C、…N：バリアピッチ

m_1 ：バリアピッチAのバリアの本数

m_2 ：バリアピッチBのバリアの本数

・

・

m_n ：バリアピッチNのバリアの本数

X＝バリアピッチの理想値

【0051】このように、上記数式5により、バリアピッチの理想値に応じて各バリアピッチと本数を設定することにより、立体視が行える光学フィルタ（パララックスバリア）

スバリア)を形成することができる。

【0052】上述した実施例では、この発明の光学フィルタをパララックスバリアとして用いているので、光学フィルタを液晶パネルからなる画面の前面に配置しているが、光学フィルタを光源と液晶パネルとの間に配置し、光学フィルタのスリット及び液晶パネルを透過した光を観察する直視型眼鏡無し立体表示装置にもこの発明を適用することは可能である。このスリット光源化方式に用いる光学フィルタは、前述した図8に示すパララックスバリアと同様に形成すればよいが、方式の違いにより、理想とするスリット間ピッチがパララックスバリアとは多少相違する。

【0053】前述したように、スリット光源化方式に用いる光学フィルタのスリット間ピッチSは(0.22037mm)である。従って、光学フィルタは、全体を縦縞状の複数のサイクルDに分割し、各サイクルDでは2種類のスリット間ピッチをランダムに混在させるように、バリアを形成すればよい。

【0054】図8に示す実施例と同様に、この発明の第5の実施例に係る光学フィルタは、全体を縦縞状の複数のサイクルDに分割し、図15に示すように、各サイクルDでは2種類のバリアピッチA・Bをランダムに混在させたバリア(塗潰部分)2が形成されている。又、各サイクルDの平均バリアピッチは眼間距離E(65mm)及び画素ピッチP(ここでは、0.11mm)から演算された理想スリット間ピッチS(0.22037mm)となるように決められ、このバリアピッチに従いバリア2が形成されている。

【0055】このバリア2は、前述の実施例と同様にガラス基板上に高解像感光乳剤を膜厚2~3 μ mにわたって塗布し、バリア形成部分に従来のレーザ装置を用いてレーザビームを照射して黒化させ、黒化していない部分の高解像感光乳剤を除去するという手順で形成される。この製法において、レーザビームの照射位置を0.1 μ m単位で制御すればより高精細にバリア2を形成することができるが、この実施例では、特に安価に光学フィルタを形成するため、照射位置を1 μ m単位で制御している。

【0056】各サイクルD内のバリアピッチは複数種類あればよく、3種類以上のバリアピッチを各サイクル内に混在させてもよい。しかし、この実施例ではレーザ装置の制御を簡単にするために2種類、例えば理想値よりも大きく、かつ、最も理想値に近い製造可能なバリアピッチA(ここでは、0.221mm)と、理想値よりも小さく、かつ、最も理想値に近い製造可能なバリアピッチB(ここでは、0.220)との2種類のピッチを組み合わせている。

【0057】このように2種類のバリアピッチA・Bを各サイクルに混在させる場合には、いわゆる鶴亀算によって簡単にその混合割合を演算することができ、例えば

0.221mmと0.220mmのバリアピッチA・Bをその演算結果(37:63)あるいはそれに近似する割合(例えば10:17)でランダムに混ぜて配列すれば平均バリアピッチ0.22037mmの光学フィルタを製造することができる。

【0058】ここで、バリアピッチA・Bの混合割合を鶴亀算の演算結果(37:63)にすることも可能であるが、この実施例では、平均バリアピッチの理想バリアピッチからの偏差を実質的に無視できる範囲内で、各サイクルDの水平幅を小さくすることによりサイクル数を多くして高画質の立体視を得るために、0.221mmと0.221mmとの2種類のバリアピッチA・BをA:B=10:17で混在させて、平均バリアピッチ0.22037mm、1サイクルの水平長さ5.95mmの光学フィルタを得ているのである。

【0059】今、図15に示すように0.221mmと0.220mmの2種類のバリアピッチA・Bを10:17の割合でランダムに混在させた光学フィルタについて、画素ピッチを0.110mm、画面-バリア間距離(空気置換距離)を0.85mmとして、左右それぞれ1000画素に付いて左右の収束点近傍の光線の分布を1/14に間引きしてシミュレーションによって求めたところ、図16に示すように収束点a・b間距離がほぼ65mmとなり、理想値の等スリット間ピッチ(バリアピッチ)を有する光学フィルタと同様の機能を有することが確認できた。

【0060】この光学フィルタを画素ピッチ0.11mmの液晶パネルと光源の間に配置し、画面に1画素交替に左右視点の異なる画像を形成して液晶パネルの前方約501mmから直視観察したところ立体感のある高画質の画像を観察することができた。

【0061】又、上記の実施例においては、照射位置を1 μ m単位で制御できるレーザ装置を用いる方法でパララックスバリアが形成されているが、照射位置が0.1 μ m単位で制御できる装置を用いれば、理想値0.220372mmよりも大きい0.2204mmと理想値よりも小さい0.2203mmとの2種類のバリアピッチを18:7の割合でランダムに混ぜて配置することにより、平均バリアピッチ0.223072mmの光学フィルタを製造することも可能である。この場合には、1サイクルの水平長さは5.51mmとなる。印刷技術を用いる場合も同じ様に、0.23mmと0.22mmのバリアピッチを1:26で混ぜれば平均バリアピッチ0.22037mm、1サイクルの水平長さ5.95mmの光学フィルタとなる。

【0062】図17に示すこの発明の第6の実施例に係る光学フィルタは、全体を縦縞状の複数のサイクルCに分割し、各サイクルCでは3種類のバリアピッチA・B・Cをランダムに混在させたバリア(塗潰部分)1が形成されている。又、各サイクルCの平均バリアピッチは

眼間距離E(65mm)及び画素ピッチP(ここでは、0.11mm)から演算された理想バリアピッチB(0.22037mm)となるようにバリア1が形成されている。

【0063】上記の実施例においては、照射位置が0.1μm単位で制御できる装置を用いて、図17に示すように、1サイクルCあたり理想値0.22037mmよりも大きい0.2205mm(バリアピッチA)、0.2204mm(バリアピッチB)と理想値より小さい0.2203mm(バリアピッチC)との3種類のバリアピッチをランダムに混ぜて、各バリアの本数配置することにより、平均バリアピッチ0.21963mmの光学フィルタを製造することができる。図17に示す実施例においては、3サイクルに対してバリアピッチAの部分が9カ所、バリアピッチBの部分が3カ所、バリアピッチCの部分が18カ所になるようにバリアピッチをランダムに混ぜてバリアを30本配置している。

【0064】上記した各実施例は、全体を縦縞状の複数のサイクルCに分割し、各サイクルCでは複数種類のバリアピッチをランダムに混在させたバリアを形成し、各サイクルCの平均バリアピッチを眼間距離E及び画素ピッチPから演算された理想バリアピッチBとなるように形成している。図18及び図19に示す実施例は、全体を縦縞状の複数のサイクルに分割せずに、複数種類のバリアピッチで全体にランダムに混在させたものである。

【0065】図18に示す第7の実施例のものは、理想値0.22037mmよりも大きい、0.2204mm(バリアピッチB)と理想値より小さい0.2203mm(バリアピッチC)との2種類のバリアピッチをサイクル状ではなくランダムに混在させて、各バリアの本数を配置することにより、平均バリアピッチ0.22037mmのパララックスバリアを形成している。

【0066】図19に示す第8の実施例のものは、理想値0.22037mmよりも大きい0.2205mm(バリアピッチA)、0.2204mm(バリアピッチB)と理想値より小さい0.2203mm(バリアピッチC)との3種類のバリアピッチを同じくサイクル状ではなくランダムに混在させて、各バリアの本数配置することにより、平均バリアピッチ0.22037mmのパララックスバリアを形成している。

【0067】この実施例においても、前述と同様に、瞳の直径の中に液晶表示装置10からの光線がはいるように、光学フィルタ12のバリアピッチを設計すれば、立体視を得ることができる。従って、上記数式5を満足するように、バリアピッチの理想値に応じて各バリアピッチと本数を設定することにより、立体視が行える光学フィルタを形成することができる。

【0068】また、この発明は、以上のように2種類の映像を分離するための光学フィルタの場合だけでなく、3種類以上の映像を分離するような、多眼式のメガネな

し立体表示装置における光学フィルタの場合にも同様に適用することができる。

【0069】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明の光学フィルタは、スリット間ピッチ、即ち、バリアピッチが不均一で、かつ、平均バリアピッチが眼間距離及び画素ピッチから演算された理想バリアピッチとなるようにバリアを形成しているので、画面の画素から各バリアの間を透過した光は、観察者の瞳の中に集めることができるとともに、肉眼視においては各サイクル内でのバリアピッチのばらつきは無視され、理想バリアピッチの光学フィルタを用いる場合と同様の立体感が視覚される。

【0070】しかも、この発明の光学フィルタにおいては、バリアピッチは不均一であればよいので、従来の製造装置で形成できるバリアピッチを混在させることができ、従来の印刷技術を利用する方法やレーザ光線を利用する方法を用いて理想的な等バリアピッチを有する光学フィルタと同等の機能を有する光学フィルタを作ることができ、コストダウンを図る上で著しく有利になる。

【0071】特に、この発明の光学フィルタにおいて、バリアピッチを1μm単位の精度で形成する場合には、レーザ光線による製法に比べて格段に安価な印刷技術を利用する方法を用いて理想バリアピッチの光学フィルタと同等の機能を有する光学フィルタを作ることができ、コストダウンを図る上で一層有利になる。

【0072】また、全体を縦縞状の複数のサイクルに分割し、各サイクルにおけるスリット間ピッチ、即ち、バリアピッチが不均一で、かつ、各サイクルの平均バリアピッチが眼間距離及び画素ピッチから演算された理想バリアピッチとなるようにバリアを形成することで、画面の画素から各バリアの間を透過した光は、理想バリアピッチの場合と同様に理想眼間距離とほぼ同じ間隔の2つの収束点にほとんど収束し、肉眼視においては各サイクル内でのバリアピッチのばらつきは無視され、理想バリアピッチの光学フィルタを用いる場合と同様の立体感が視覚される。

【0073】この発明の直視型眼鏡無し立体表示装置は、上記この発明の光学フィルタを画面の前面又は後面に配置するので、画面の画素から各バリアの間を透過した光が、理想バリアピッチの場合と同様に理想眼間距離とほぼ同じ間隔の2つの収束点にほとんど収束し、肉眼視においては各サイクル内でのバリアピッチのばらつきは無視され、理想バリアピッチの光学フィルタを用いる場合と同様の立体感が視覚される。

【0074】又、上記光学フィルタは、従来の印刷技術を利用する方法やレーザ光線を利用する方法を用いて作られるので、コストダウンを図る上で有利であり、特に、印刷技術を利用する方法を用いる場合にはコストダウンを図る上で一層有利になる。なお、光学フィルタを光源と映像表示部との間に配置する立体表示装置とその

光学フィルタに関しても上記と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】パララックスバリア方式の眼間距離、バリアピッチ及び画素ピッチの関係を示す説明図である。

【図 2】収束点近傍の光線分布を求めるシミュレーションの説明図である。

【図 3】理想値の場合のシミュレーションによる収束点近傍の光線分布図である。

【図 4】従来例の要部の拡大正面図である。

【図 5】従来例のシミュレーションによる収束点近傍の光線分布図である。

【図 6】 $0.01\mu\text{m}$ 単位の高精度のパララックスバリアのシミュレーションによる収束点近傍の光線分布図である。

【図 7】光学フィルタを光源と映像表示の間に配置する方式における眼間距離、スリットピッチ、及び画素ピッチの関係を示す説明図である。

【図 8】この発明の概略正面図である。

【図 9】この発明の光学フィルタをパララックスバリアとして用いた場合の拡大正面図である。

【図 10】この発明の光学フィルタをパララックスバリアとして用いた場合のシミュレーションによる収束点近傍の光線分布図である。

【図 11】この発明の光学フィルタをパララックスバリアとして用いた場合の拡大正面図である。

【図 12】この発明の光学フィルタをパララックスバリアとして用いた場合の拡大正面図である。

【図 13】この発明の光学フィルタをパララックスバリアとして用いた場合の拡大正面図である。

【図 14】パララックスバリア方式の眼間距離、バリアピッチ及び画素ピッチの関係を示す説明図であり、(a) は理想のバリアピッチの場合、(b) はこの発明の実施例の場合をそれぞれ示す。

【図 15】この発明の光学フィルタをスリット光源化方式として用いた場合の拡大正面図である。

【図 16】この発明の光学フィルタをスリット光源化方式として用いた場合のシミュレーションによる収束点近傍の光線分布図である。

【図 17】この発明の光学フィルタをスリット光源化方式として用いた場合の拡大正面図である。

【図 18】この発明の光学フィルタをスリット光源化方式として用いた場合の拡大正面図である。

【図 19】この発明の光学フィルタをスリット光源化方式として用いた場合の拡大正面図である。

20 【符号の説明】

A・B・C バリアピッチ

D サイクル

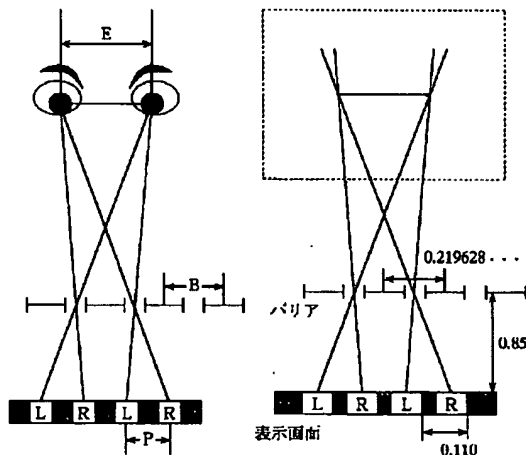
1 バリア

2 バリア

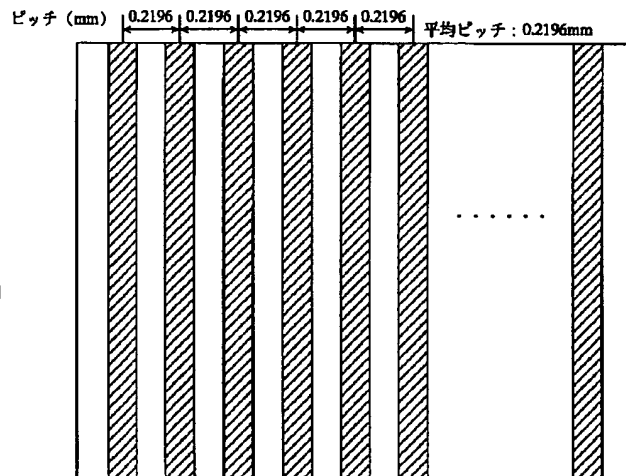
【図 1】

【図 2】

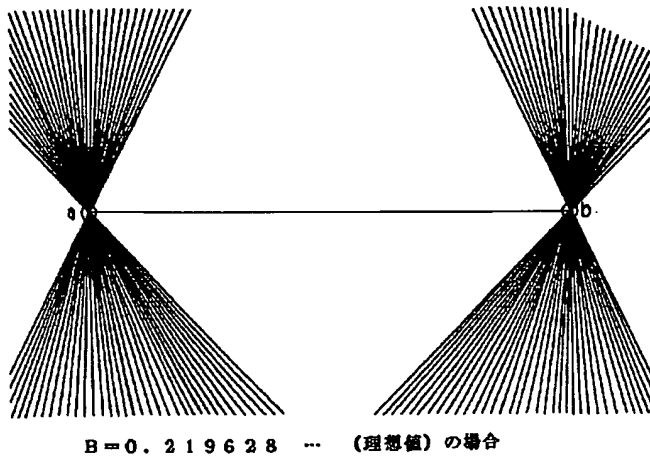
【図 4】



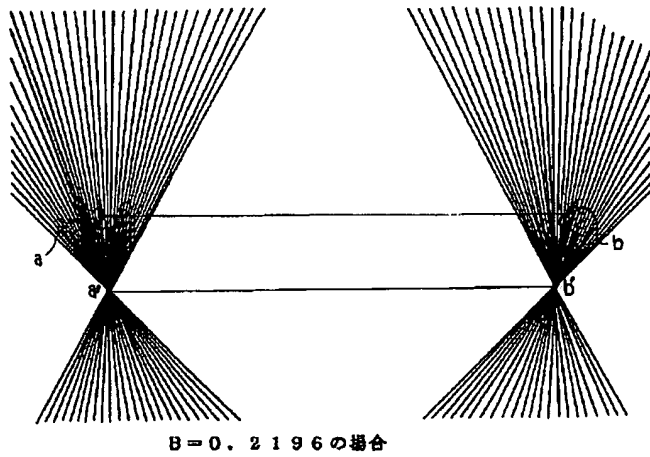
E : 眼間距離
B : バリアピッチ
P : 画素ピッチ



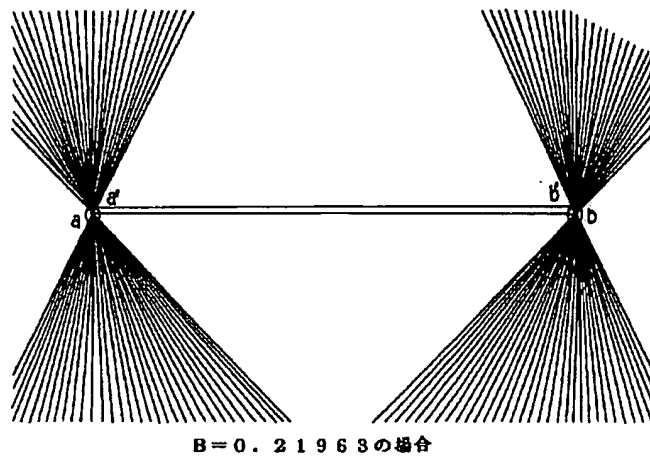
【図3】



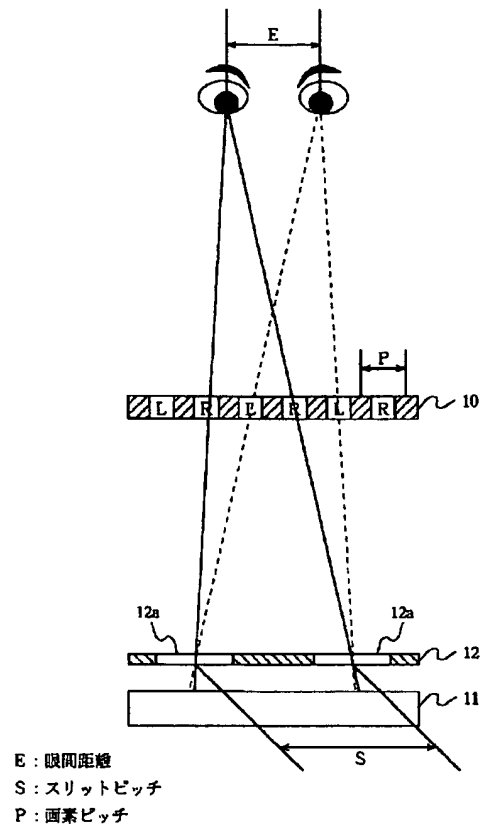
【図5】



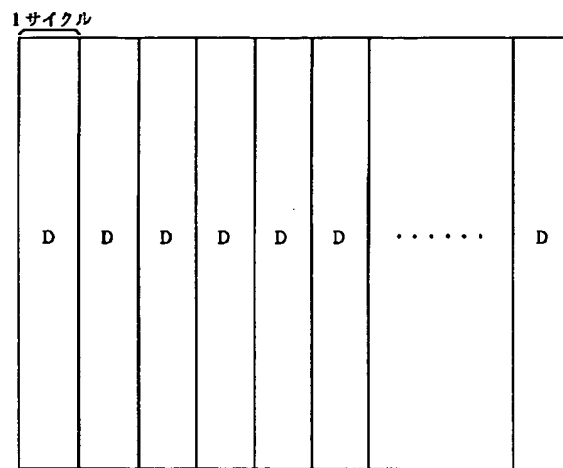
【図6】



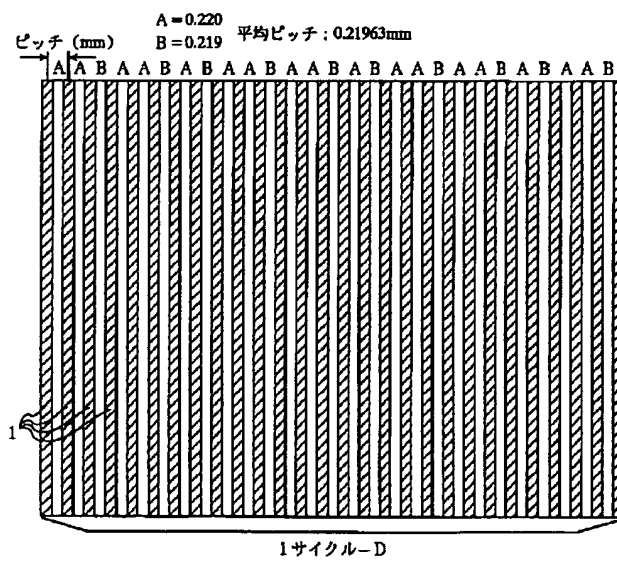
【図7】



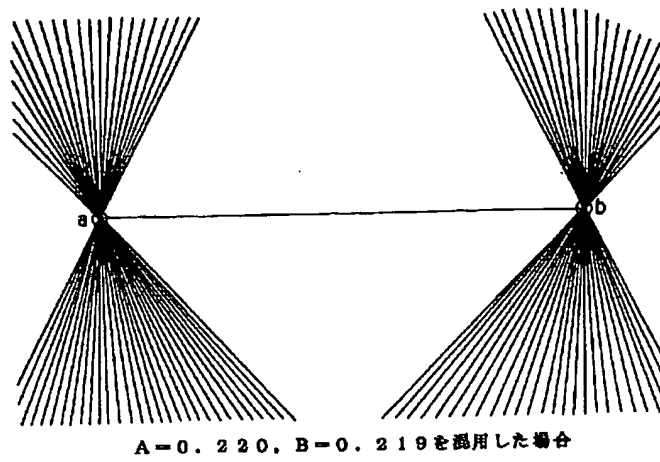
【図 8】



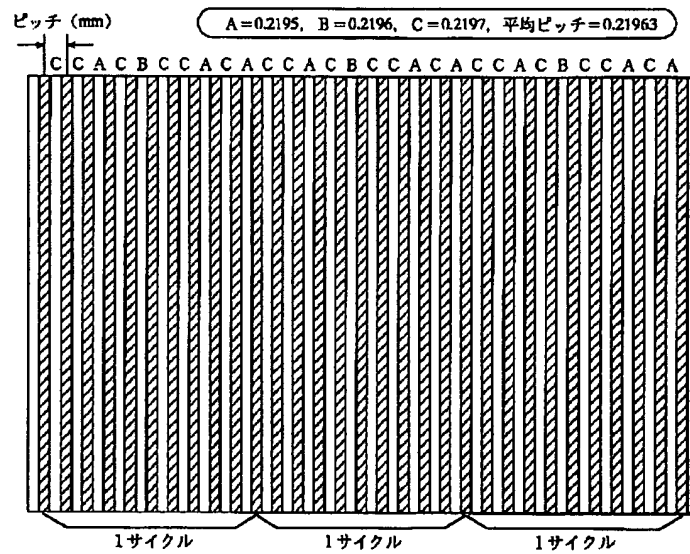
【図 9】



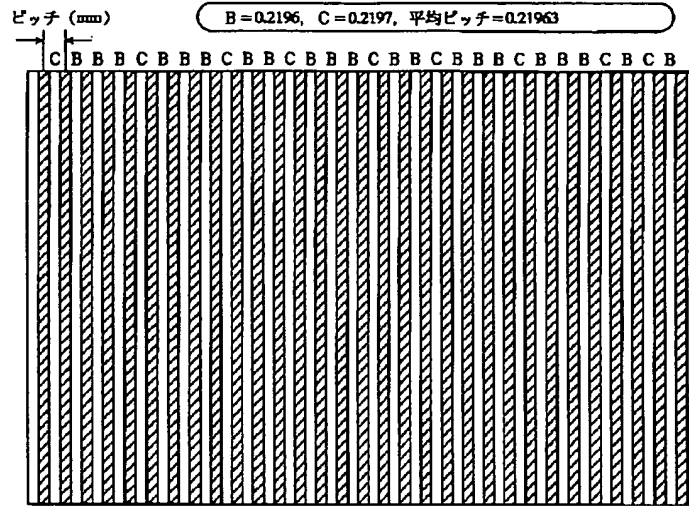
【図10】



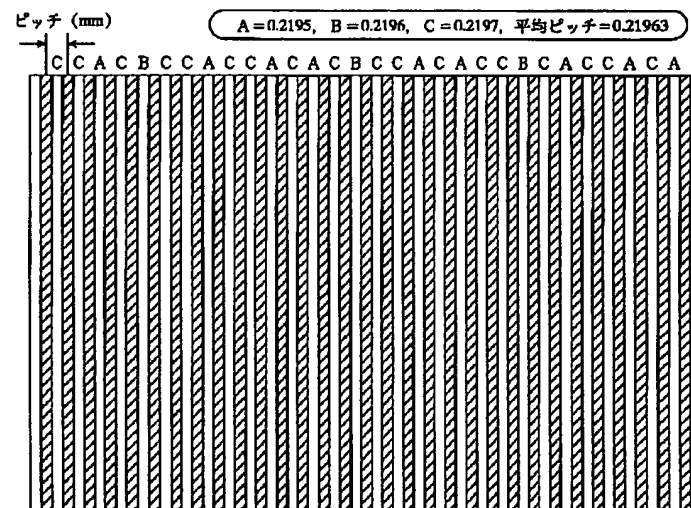
【図11】



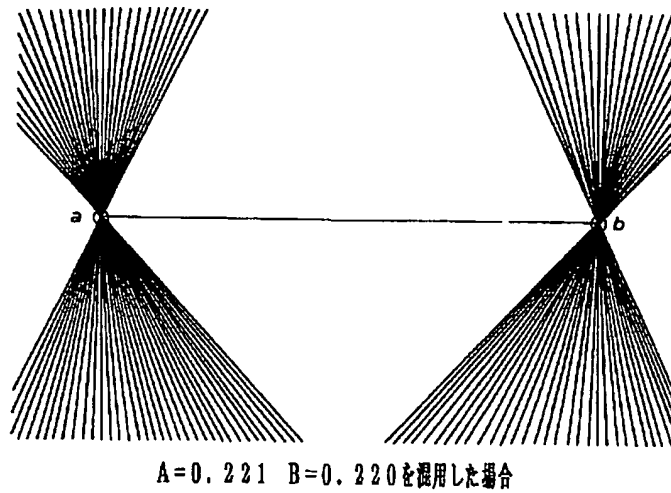
【图 1 2】



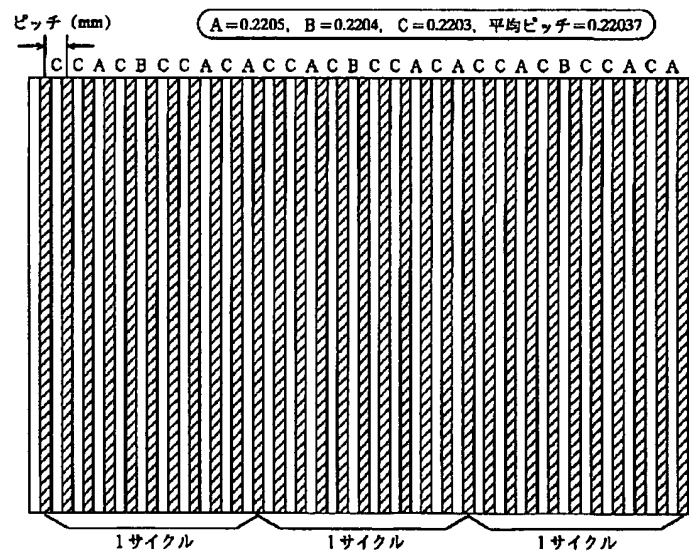
【図 13】



【図16】



【図17】



ピッチ (mm)

A=0.2205, B=0.2204, C=0.2203, 平均ピッチ=0.22037

C B B B C B B B C B B C B B B C B B C B B B C B B C B B B C B B B C B

ピッチ (mm)

A = 0.2205, B = 0.2204, C = 0.2203, 平均ピッチ = 0.22037

C C A C B C C A C C A C A C B C C A C A C C B C A C C A C A

【００４４】図１１に示すこの発明の第２の実施例に係るパララックスバリアは、全体を縦縞状の複数のサイクルＤに分割し、各サイクルＤでは３種類のバリアピッチＡ・Ｂ・Ｃをランダムに混在させたバリア（塗潰部分）

1が形成されている。又、各サイクルDの平均バリアピッチは眼間距離E（65mm）及び画素ピッチP（ここでは、0.11mm）から演算された理想バリアピッチB（0.21963mm）となるようにバリア1が形成されている。

【補正内容】

【0058】ここで、バリアピッチA・Bの混合割合を鶴亀算の演算結果(37:63)にすることも可能であるが、この実施例では、平均バリアピッチの理想バリアピッチからの偏差を実質的に無視できる範囲内で、各サイクルDの水平幅を小さくすることによりサイクル数を多くして高画質の立体視を得るために、0.221mmと0.220mmとの2種類のバリアピッチA・BをA:B=10:17で混在させて、平均バリアピッチ0.22037mm、1サイクルの水平長さ5.95mmの光学フィルタを得ているのである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正内容】

【0061】又、上記の実施例においては、照射位置を1μm単位で制御できるレーザ装置を用いる方法でバラックスバリアが形成されているが、照射位置が0.1μm単位で制御できる装置を用いれば、理想値0.220372mmよりも大きい0.2204mmと理想値よりも小さい0.2203mmとの2種類のバリアピッチを18:7の割合でランダムに混ぜて配置することにより、平均バリアピッチ0.220372mmの光学フィルタを製造することも可能である。この場合には、1サイクルの水平長さは5.51mmとなる。印刷技術を用いる場合も同じ様に、0.23mmと0.22mmのバリアピッチを1:26で混ぜれば平均バリアピッチ0.22037mm、1サイクルの水平長さ5.95mmの光学フィルタとなる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正内容】

【0062】図17に示すこの発明の第6の実施例に係る光学フィルタは、全体を縦縞状の複数のサイクルDに分割し、各サイクルDでは3種類のバリアピッチA・B・Cをランダムに混在させたバリア(塗潰部分)1が形成されている。又、各サイクルDの平均バリアピッチは眼間距離E(65mm)及び画素ピッチP(ここでは、0.11mm)から演算された理想バリアピッチB(0.22037mm)となるようにバリア1が形成されている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】上記の実施例においては、照射位置が0.1μm単位で制御できる装置を用いて、図17に示すように、1サイクルDあたり理想値0.22037mmよりも大きい0.2205mm(バリアピッチA)、0.2204mm(バリアピッチB)と理想値より小さい0.2203mm(バリアピッチC)との3種類のバリアピッチをランダムに混ぜて、各バリアの本数配置することにより、平均バリアピッチ0.21963mmの光学フィルタを製造することができる。図17に示す実施例においては、3サイクルに対してバリアピッチAの部分が9カ所、バリアピッチBの部分が3カ所、バリアピッチCの部分が18カ所になるようにバリアピッチをランダムに混ぜてバリアを30本配置している。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正内容】

【0064】上記した各実施例は、全体を縦縞状の複数のサイクルDに分割し、各サイクルDでは複数種類のバリアピッチをランダムに混在させたバリアを形成し、各サイクルDの平均バリアピッチを眼間距離E及び画素ピッチPから演算された理想バリアピッチBとなるように形成している。図18及び図19に示す実施例は、全体を縦縞状の複数のサイクルに分割せずに、複数種類のバリアピッチで全体にランダムに混在させたものである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正内容】

【0071】特に、この発明の光学フィルタにおいて、バリアピッチを10μm単位の精度で形成する場合には、レーザ光線による製法に比べて格段に安価な印刷技術を利用する方法を用いて理想バリアピッチの光学フィルタと同等の機能を有する光学フィルタを作ることができ、コストダウンを図る上で一層有利になる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図14

【補正方法】変更

【補正内容】

【図14】バラックスバリア方式の観察者の瞳への集光の様子を示す説明図であり、(a)は理想のバリアピッチの場合、(b)はこの発明の実施例の場合をそれぞれ示す。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.